

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-311383  
 (43)Date of publication of application : 28.11.1995

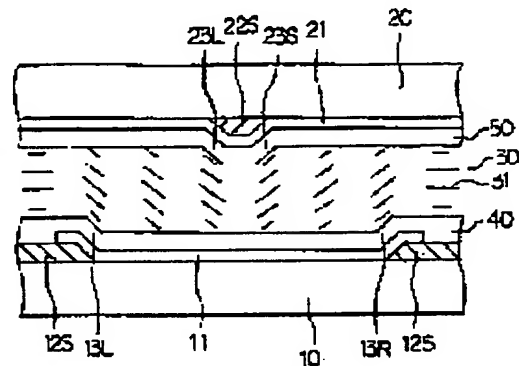
(51)Int.Cl. G02F 1/1337  
 G02F 1/1343

(21)Application number : 06-104044 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
 (22)Date of filing : 18.05.1994 (72)Inventor : KOMA TOKUO

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a liquid crystal display device of a wide visual field angle by dividing display pixels and specifying orientation vectors of liquid crystal directors.

**CONSTITUTION:** This liquid crystal display device has the following structure, in which inclined parts 13L, 13R for orientation control are formed by interposing section layers 12 for orientation control in the lower layers at the peripheral edges of the display pixel regions of lower transparent electrodes 11 to build up the contact surfaces with a liquid crystal layer 30 and inclined parts 23L, 23R for orientation control are also formed by interposing sectional layers 22S for orientation control in the lower layers within the display pixel regions of upper transparent electrodes 21. The orientation directions of the liquid crystal directors 31 are controlled by these inclined parts 13L, 13R, 23L, 23R and the orientation states are made uniform in the respective zones divided into the right and left zones by the effect of the continuum characteristic of the liquid crystals. In addition, the dependency on the visual angles is lessened by making the orientation vectors of respective zones different from each other.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 03.12.1997  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number] 3005418  
 [Date of registration] 19.11.1999  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

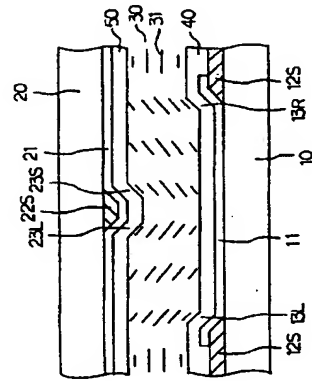
Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

| (51) Int. Cl. <sup>4</sup>    | 識別記号   | 庁内整理番号 | P I | 特許表示箇所 |
|-------------------------------|--------|--------|-----|--------|
| G 0 2 F                       | 1/1337 |        |     |        |
|                               | 1/1343 |        |     |        |
| 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁) |        |        |     |        |

|           |                 |          |                                                                                    |
|-----------|-----------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特開平6-104044     | (71) 出願人 | 000001889<br>三洋電機株式会社                                                              |
| (22) 出願日  | 平成6年(1994)5月18日 | (72) 発明者 | 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号<br>小関 勉夫<br>大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三<br>洋電機株式会社内<br>(74) 代理人 弁護士 岡田 敬 |

(54) 発明の名称 液晶表示装置

(57) 【要約】  
【目的】 表示画面を分割し液晶ダイレクターの配向ベクトルを指定することにより、広視野角の液晶表示装置を提供する。  
【構成】 下側透明電極 (11) の表示画面領域の周縁下部に配向制御層 (12S) を介在することにより液晶層 (30) との接触表面を隆起させて配向制御傾斜部 (13L, 13R) を形成するとともに、上側透明電極 (21) の表示画面領域内部の下層にも配向制御層 (23L, 23R) を介在して配向制御傾斜部 (23L, 23R) を形成した構造である。これら傾斜部 (13L, 13R, 23L, 23R) により、液晶ダイレクター (31) の配向方向が制御され、液晶の連続体性の作用により左右に分割された各ゾーンにおいて配向状態が均一にされるときにも、各ゾーンの配向ベクトルを異ならせることにより、視角依存性が低減される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向表面側に透明な電極を有した2枚の液晶板が液晶層を挟んでトドに貼り合わされ、これら両電極の対向部で形成された表示画面素子がマトリクス状に配置されてなる液晶表示装置において、  
前記電極の少なくとも一方の前記表示画面素子の周縁または、前記液晶層内には前記液晶層との接触表面を部分的に隆起または陥没させることにより形成された配向制御傾斜部が設けられ、該配向制御傾斜部により液晶の配向を制御したことを特徴とする液晶表示装置。  
【請求項2】 前記配向制御傾斜部は、前記電極の下部に設けられた配向制御層により、前記電極が部分的に隆起されることにより形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【請求項3】 前記配向制御傾斜部は、前記表示画面素子の周縁に設けられて、前記表示画面素子を複数部分に分割し、分割された前記表示画面素子の各部分の液晶の配向を異ならせたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記電極の少なくとも一方の前記表示画面素子の領域内には、電極の不仕により形成された配向制御層が設けられ、前記配向制御傾斜部により制御された液晶の配向を更に制御したことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。  
【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置に関し、特に、液晶ダイレクターの配向を制御することにより、広視野角特性と高表示品位を達成した液晶表示装置に関する。

【0002】  
【従来の技術】 液晶表示装置は小型、薄型、低消費電力などの利点があり、OA機器、AV機器などの分野でディスプレイ装置として実用化が進んでいる。液晶表示装置は、ガラスなどの透明基板上に所定パターンの透明電極が設けられた2枚の基板が、厚さ数μmの液晶層を挟んで貼り合わされ、更にこれを、偏光軸が互いに直交する2枚の偏光板で挟み込むことによって構成される。特に、走査電極群とデータ電極群を交差配置した交点を任意に選択して表示画面素量に電圧を印加することにより、液晶を駆動するマトリクス型は、数万から数10万の画面素の駆動が可能であり、大画面、高精細のディスプレイ装置に適している。

【0003】 図21にその一般的な平面構造を示す。走査電極 (X) とデータ電極 (Y) はいずれもITOなどの透明導電膜からなる。これらはそれぞれ、液晶層を挟んで上下に配置されたガラスなどの透明基板上に形成されており、両電極 (X, Y) の交差点が表示画面素量となっている。両電極 (X, Y) は時分駆動により信号電圧が印加される。選択点となる表示画面素には閾値以上の

信号電圧が印加され、選択点となる表示画面素には閾値以上の

実効電圧が印加されて液晶を駆動することにより、透射率の変化した表示点の集合が、文字や像などの表示画像として現れる。

【0004】 図22は透視用スイッチング素子としてTFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) を用いたアクティブマトリクス型の平面構造である。アークタイプマトリクス型では、走査は専用ゲートライン (G) とデータ信号用ドレインライン (D) が同一基板に形成されている。両ライン (G, D) の交点には、活性層としてa-Siやp-Siなどの非単結晶半導体層を用いたTFTが形成され、表示電極 (P) に接続されている。対向電極は液晶層を挟んで対向配置されたもう一方の基板上に全面形成されており、表示電極 (P) との各対向部分が表示画面素量となっている。表示電極 (P) が表示画面素量となっている。ゲートライン (G) 及び対向電極はITOなどの透明導電膜からなる。ゲートライン (G) は絶縁膜に形成されて、同一走査線上のTFTを全てONとし、これと同期したデータ信号をドレインライン (D) を介して各表示電極 (P) に供給する。対向電極もまた、ゲートライン (G) の走査に同期して電圧が設定され、対向する各表示電極 (P) との電圧差で液晶を駆動し、非選択中はTFTのOFF抵抗により、表示画面素量に印加された電圧が保持され、液晶の駆動状態が維持される。

【0005】 図23はこのような液晶表示装置のセル構造を示した断面図である。透明基板 (200, 210) の間には、それぞれ、走査電極や表示電極、及び、データ電極または対向電極となる透明電極 (201, 211) が形成されており、液晶層 (220) を挟んだ上下に位置している。また、透明電極 (201, 211) にはポリイミドなどの高分子膜が成膜され、図230, 240が被覆され、ラビング処理を施すことにより表面配向が制御されている。更に、図240は省略したが、両基板 (200, 210) の外周には、互いに偏光軸方向が直交するように偏光板が設けられている。

【0006】 液晶層 (220) は、カイラル材を混入して、ねじれ方向の指向性を与えたネマチック液晶である。正の誘電率異方性を有した液晶は、このように基板表面に平行に配向するが、ラビング方向に沿って、わずかの初期傾斜 (プレチルト) 角を有した初期配向状態となる。ラビングは両基板 (200, 210) の一つについて互いに直交する方向に行われ、液晶は上下両基板間で90°にねじれ配置されている。図24は、この様子を図的に示した斜視図である。上下両基板はそれぞれ印刷で示す方向にラビング処理されている。従って、液晶データインク (221) はラビング方向へプレチルト角を立ち上げられ、これに反して、下から上へ時計回りにねじれ配置されている。このようなタイプの液晶表示装置はTN (Twisted Nematic: ねじれネマチック) 方式と呼ばれている。TN方式では、液晶層 (220) へ電圧を印加してねじれ状態を解消することにより透過光を制御

る、い2得を得ている。

【0007】図25は液晶層(250)として自の誘電率と光学特性を有した液晶を用いたセルである。電極配置は、図23と同様に、垂直方向に平行な電極間に液晶分子が、基板に対して垂直方向に成長された配向膜(260、270)の誘電体効果により、液晶を基盤の垂直方向に初期配向させたセルである。これは、液晶ダイレクター(251)が、基板に対して垂直方向に成長された配向膜(260、270)の高分子成分に対して平行に配向することにより、高分子成分と液晶分子の占体積比の差によって生じる相互の誘電率差が最小になるようにされたものである。このようなタイプとして、例えば、電圧増加により液晶の配向を初期状態から変化させ、入射光に透過折減効果を与えることにより明暗再生を得るC/D(Electrically Controlled Birefringence)方式がある。

180001

[illegible]

【0009】図27は、従来の垂直配向型LC方式では、液晶表示装置の駆動時の光の透過状態を示した平面図である。上の説明では省略したが、通常、対向基板間には、異なるサイズの透明電極が設けられており、マトリクス配向型とされた画素に対応する開口部(300)を除いて、光の透過率を上昇させるものである。各開口部(300)では、画素光の透過率が制御されており、所望の表示が得られることになるが、その開口部(300)においても、デマシクリン・ネーション(302)と呼ばれる黒領域が生じる。ディスプレイネーションとは、液晶の配向ベクトル互いに異なる領域が複数存在するとき、その境界線上で、液晶ダイレイタ領域の配向が乱れ、他の領域とは異なる透過率を示す領域である。

【0010】ネマチック相の液晶ディスプレイは、電圧 50 傾斜面に対して平行または垂直に制御され、電界方向と

[illegible]

【0011】また、各領域の配向ベクトルが、表示領域の中で不規則になると視角依存性が高まる問題がある。更に、ラビング時に生ずる静電気が、TFTの漏れ値や、相互コンダクタンスの変化を招く、いわゆる静電破壊の問題もある。

【0012】  
 【課題を解決するための手段】本発明には以上の課題に鑑み、  
 以下に説明する。第1に、対向面画面上透明な電極を有した、両電  
 2枚の基板が液晶層を挟んで上下に貼り合わされ、両電  
 極の対向面が形成された表示素子がマトリクス状に配置  
 されてなる液晶表示装置において、前記電極の少なくとも  
 も一方の前記表示素子の周縁部には、おおよび周縁内には、  
 前記液晶層の下の基板表面を部分的に隆起させた段差させ  
 ることにより形成された配向制御傾斜部が設けられ、該  
 配向制御傾斜部により液晶の配向を調節した構成であ  
 る。

【0013】第2に、前記第1の構成において、前記表示制御部は、前記電極の上面に設けられた凹部内に、前記表示制御部により、前記電極が部分的に露出されることにより形成された構成である。第3に、前記第1の構成において、前記凹部内に前記制御部は、前記表示画面の周囲部に設けられた前記表示画面を露出部分に分離し、分離された前記表示画面の各部分の露出の配向を異ならせられた構成である。

【0014】第4に、前記第1の構成において、前記配向膜の少くとも一方の前記表示画素の領域内には、電極の不在により形成された配向調整層が設けられ、前記配向調整層により形成された配向調整層により配向を更に調整した構成である。

**(001)**

【作用】前記第1の構成で、基板表面を隆起または陥凹させて形成した傾斜部では、正または負の誘電率異方性を有する液晶ダイレイタは、それぞれ初期配向方向が

は所定の角度を持った状態にある。このため、電圧印加により、傾斜方向が東轉され、誘電率異方性に基づく境界効果と合わせて、配向メクトルが決定される。

[illegible]

【0007】前記第2の構成で、電極の下部に配向制御物質層を形成し置することにより、電極が部分的に隆起させられ、液晶基板上の接触表面に溝が形成された。前記第3の構成で、液晶面裏面に配向制御物質斜傾層により横壁が分溝させられ、液晶面裏面に設けられた配向制御物質斜傾層の各部分は、互いに異なる角度を優先して露出する。このように、配向制御物質の露出角を異ならせることができる。向が互いに異なる角度を優先して露出する。このように、配向制御物質の露出角を異ならせることができる。

【01018】前記第4の構成で、表示要素の領域内に電極の不在部分である配向制御領域を設けたことにより、これに対応する液晶層中では電圧が弱く液晶駆動の領域に保持される。液晶ディスプレイは初期配向状態に保持される。配向制御領域によりそれぞれ異なる配向状態に制御され、液晶層の各ゾーンの境界は配向制御領域によって一定に固定され、配向が安定し、更に表示特性が向上する。

[0019]

[illegible]

子線を基板面に垂直に露出させた膜であり、配向膜として、基板全面を被覆して製造方法によらさせることには、向膜（30）はほぼ方位角 $0^\circ$ の平行配向膜が得られる。液晶膜（30）は液晶の液晶相特性を有するネマチック液晶であり、カイラリティを混入することにより液晶ダイレクター（31）のねじれ易さを持つし、液晶面と配向膜（40、50）の間隙を受けて両基板間で $90^\circ$ にねじれ配列されている。配向膜（40、50）は、配向膜断面（12'S、22'S）により形成された部分の斜角が、液晶膜（30）との積層長が傾斜された配向膜断面（13'L、13'R、23'L、23'R）となっている。

【0020】この構造のセルを要約すると、液晶ディスプレイ（31）は、下段電極（11）の両端部の左向傾斜部（13L、13R）に設け、それぞれ左右両側の領域で互いに反対側から立ち上げられる。また、上段電極（21）の中央部でも左向傾斜部（23L、23R）によってそれぞれ反対側から立ち上がる。即ち、液晶の連続体性のために、図の左側のゾーンでは、液晶層（30）を全体で上下の左向傾斜部（13L、23L）の作用により、液晶ディスプレイ（31）は全て左側から立ち上げられるとともに、右側のゾーンでは左向傾斜部（13R、23R）の作用により、液晶ディスプレイ（31）は全て右側から立ち上げられる。このように左向傾斜部（13L、13R、23L、23R）を配置することにより、表示面が互に向背した傾斜の異なる2つのゾーンに分割されたとともに、それぞれゾーンの平均的な配向状態となる。

【図2】図2は表示画面素子の平面図であり、上方向は電極（10、20）の右向部分を上から見た構造を示している。左右両側の辺に沿って下側の電極間隔部（11、12、13）の形状領域があり、これと平行した中央部は上側の電極間隔部（21、22、23）の形状領域となっている。点線は下側基板（10）の電極方向であり、実線は上側基板（20）の電極方向である。液晶ディスプレイはこれに於いて、下側の上側へ時計状に90°回転して、上側の下側へ時計状に90°回転して、中央部を向く。図から、明かりが如く、左右に分割された2つのゾーン（1、

R)では、配向ベクトルは互いに逆方向へ配向けられていて、液晶ディスプレイは同じ半行配向方式になっている。即ち、液晶ディスプレイは、左右のゾーン(1、R)で反転制御が立ちはじめられる状態から、上下基板に關しても、反転制御が立ちはじめられる。また、上下基板の間に、液晶の導電性が清らかになるようにされている。本実印で示される配向ベクトルは、液晶ディスプレイの導電性が全液調、及び、そのゾーンにおける液晶ディスプレイについても平均的にこの状態にあると見なせるものである。

面からの視認より黒に近づくとともに、ゾーン(R)の陰調が白に近づくため、向ゾーン(L、R)の平均値が正面からの視認に近づく。右方向からの視認についても同様の平均化作用があるため左方向の視角依存性が低減される。

【0023】以下、第1の実施例と同様、液晶部として正の誘電率異方性を有したネマチック液晶にカイラル材を混入したものをを用い、プレチルト角を持たない平行配向構造のTFT液晶セルについて、配向制御傾斜部によって液晶ダイレクターの配向を制御し、表示面素を複数に分割して視角依存性を低減した本発明の第2から第5の実施例を説明する。

【0024】(第3の実施例) 本実施例は第1の実施例に類似するもので詳細な説明は省略する。図3はセル構造の断面図である。図1に示された第1の実施例と異なるのは、上側基板(20)に配向制御傾斜部の代わり、透明電極(21)の中央部に電極不在部分である配向制御意(24)が形成されている点である。配向制御意(24)はITOの成膜後にエッチングなどにより透明電極(21)中に開けられる。配向制御意(24)に対して電極(21)の成膜は、液晶層(30)に電界が生じないか、または、微弱で液晶の駆動電圧以下であるため、液晶ダイレクター(31)は初期の配向状態に固定されている。そのため、下側基板(10)の配向制御傾斜部(13L、13R)により表示面素部の両側から制御された配向状態は、液晶の連続体性により、配向ベクトルの異なる2つのゾーンの境界が配向制御意(24)により固定されて分割される。

【0025】尚、配向制御意(24)は電極が不在であるが、これに対向する下側の透明電極(11)の領域には電極が存在している。このため、配向制御意(24)に対向する液晶層(30)中には、図3の点線で示すような形状で斜め方向に電界が生じる。正の誘電率異方性を有する液晶ダイレクター(31)は電界方向へ配向するが、初期配向状態から最短で電界方向へ向くように傾斜を起こす。即ち、配向制御意(24)の左側のエッジに対しては傾斜では液晶ダイレクター(31)は左側から立ち上げられ、配向制御意(24)の右側のエッジに對する領域では液晶ダイレクター(31)は右側から立ち上げられる。従ってこのように、上側基板(20)に配向制御意(24)を設けることにより、配向制御意(24)より左側のゾーンでは配向制御傾斜部(13L)の作用と合わせて液晶ダイレクター(31)は全て左側から立ち上げられるとともに、配向制御意(24)より右側のゾーンでは配向制御傾斜部(13R)の作用と合わせて液晶ダイレクター(31)は全て右側から立ち上げられる。

【0026】図4に断面図を示す。配向制御意(24)により仕切られた2つのゾーン(L、R)では、図2で示した第1の実施例と同様、液晶ダイレクターは同じ平

行配向方向に在った初期状態から、それぞれ反方向が立ち上げられる。そのため、左右方向からの視認は、向ゾーン(L、R)の平均値により認識されるので、視角依存性が低減される。

【0027】(第3の実施例) 図5にセルの断面構造を示す。液晶層(30)を挟んだ上下に設けられた2枚の透明基板(10、20)上にはITOからなる透明電極(11、21)が設けられている。下側の透明電極(11)の下側には、表示面素部の大部分に形成された配向制御傾斜部(12L)及び、配向制御傾斜部(12L)上の表示面素部の内部に形成された第2の配向制御傾斜部(15)が設けられている。向透明電極(11、21)上には、それぞれSIOの斜方蒸着膜やLiR膜からなる配向膜(40、50)が全面に被覆されている。配向制御傾斜部(12L)は、全体的に透明電極(11)を向けて表示面素部の両端は、相対的に透明電極(11)が輪被せり上げるとともに、配向制御傾斜部(12L)が輪被されて配向膜(40)に斜角が生じ、配向制御傾斜部(14L、14R)となっている。また、第2の配向制御傾斜部(15)は透明電極(11)の一部隆起させ、この部分でも配向膜(40)の斜角が配向制御傾斜部(16L、16R)となっている。

【0028】表示面素部は、配向制御傾斜部(14L、16L)により規定された左側のゾーンと、配向制御傾斜部(14R、16R)により規定された右側のゾーンに分割される。即ち、左側のゾーンでは配向制御傾斜部(14L、16L)に従って液晶ダイレクター(31)は全て右側から立ち上げられ、右側のゾーンでは液晶ダイレクター(31)は全て左側から立ち上げられる。

【0029】図6に表示面素部の平面図を示す。表示面素の左右両端の辺に沿って配向制御傾斜部(14L、14R)の帯状領域があり、これと平行に表示面素の中央には配向制御傾斜部(16L、16R)の帯状領域がある。このように左右に分割された2つのゾーン(L、R)では、同じ平行配向状態から、それぞれ、液晶ダイレクターが反対側を立ち上げられ、太矢印で表される平均的配向ベクトルの平面射影は逆方向を向いている。

【0030】このようなセル構造により、例えば紙面の左方向からの視認については、ゾーン(L)の陰調が正面からの視認より自由に近づくとともに、ゾーン(R)の陰調が黒に近づくために、ゾーン(L、R)の平均値が正面からの視認に近づく。右方向からの視認についても同様の作用があるので左右方向の視角依存性が低減される。

【0031】(第4の実施例) 本実施例が第3の実施例と異なるのは、図7に示すように、表示面素の分割手段として、上側基板(20)に配向制御傾斜部(25L、25R)が設けられている点である。下側の透明電極(11)の下側には、表示面素部の大部分に形成された

配向制御傾斜部(12L)が介在し、左右両端部では配向膜(40)の斜角が配向制御傾斜部(14L、14R)となっている。上側の透明電極(21)の下側には表示面素部の大部分に配向制御傾斜部(22L)が設けられ、エッチングなどで表示面素の中央部を遮断して不化部分が形成されている。この不化部分では透明電極(21)が輪被せられ、これにより配向膜(50)に斜角ができて配向制御傾斜部(25L、25R)となっている。配向制御傾斜部(14L、25L)により規定された左側のゾーンでは液晶ダイレクター(31)は全て右側から立ち上げられ、配向制御傾斜部(14R、25R)により規定された右側のゾーンでは液晶ダイレクター(31)は全て左側から立ち上げられる。

【0032】図8に表示面素部の平面図を示す。表示面素の左右両端の辺に沿って配向制御傾斜部(14L、14R)の帯状領域があり、これと平行に表示面素の中央には配向制御傾斜部(25L、25R)の帯状領域がある。このように、左右に分割された2つのゾーン(L、R)では、第3の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は逆方向を向いた状態にあり、向ゾーン(L、R)の平均値により左右方向の視角依存性が低減されている。

【0033】(第5の実施例) 本実施例では表示面素領域の分割手段として、図9に示すように、下側基板(10)に、第2の実施例で説明した配向制御意(17)を形成している。即ち、下側基板(10)で配向制御傾斜部(14L、14R)を形成するとともに、下側の透明電極(11)中にエッチングで電極不在部分を形成して配向制御意(17)が開けられている。これにより、表示面素の両端で配向制御傾斜部(14L、14R)により別々に制御された配向状態は、その境界が配向制御意(17)によって固定される。

【0034】配向制御意(17)に対応する領域では液晶層(30)中に図9の点線で示されるような斜めの電界が生じるので、配向制御傾斜部(14L、14R)の作用と合わせて、左のゾーンでは液晶ダイレクター(31)は全て右側から立ち上げられ、右のゾーンでは全て左側から立ち上げられる。図10に表示面素部の平面図を示す。表示面素の左右両端の辺に沿って配向制御傾斜部(14L、14R)の帯状領域があり、これと平行に表示面素の中央には配向制御意(17)の帯状領域がある。配向制御意(17)により左右に分割された2つのゾーン(L、R)では、第3、第4の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は逆方向を向いた状態にあり、向ゾーン(L、R)の平均値により左右方向の視角依存性が低減される。

【0035】次に、本発明の第6の実施例を図11及び図12を参照しながら説明する。図11は本実施例に係る垂直向E/C方式の液晶セルの断面図である。液晶層(120)を挟んだ上下に設けられた2枚の透明

な基板(100、110)上にはITOの透明電極(101、111)が設けられている。下側の透明電極(100)の下側には絶縁物が介在されて配向制御傾斜部(102S)として、表示面素を囲う液晶部で透明電極(101)を隆起させている。一方、上側の透明電極(111)の下側にも絶縁物が介在されて配向制御傾斜部(112S)として、表示面素の対角線に沿った部分で透明電極(111)を隆起させている。配向制御傾斜部(102S、112S)はいずれもSINOやSIOなどをエッチングすることにより形成される。透明電極(101、111)上にはSIOの垂直蒸着膜やポリイミド膜が全面に被覆されて配向膜(130、140)となっている。液晶層(120)は負の誘電率異方性を有したネマチック液晶であり、配向膜(130、140)の摩擦係数効果により、液晶ダイレクター(121)の初期配向を液晶表面に対して垂直方向に制御している。配向膜(130、140)は、配向制御傾斜部(102S、112S)により隆起された部分の斜角が、液晶層(120)との接触表面が傾斜された配向制御傾斜部(1103、113R、113L、113U、113D)となっている(図12参照)。

【0036】この構造のセルを駆動すると、液晶ダイレクター(121)は、下側電極(101)の周縁部で配向制御傾斜部(103)に従って、左右両端の領域で互いに反対側へ傾けられる。また、上側電極(111)の中央部でも配向制御傾斜部(113L、113R)によってそれぞれ反対側へ傾けられる。即ち、液晶の連続体性のために、図11の左側のゾーンでは、液晶層(120)を挟んだ上下の配向制御傾斜部(113L、113U、113D)の作用により、液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられるとともに、右側のゾーンでは配向制御傾斜部(113R、103)の作用により、液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられる。このように配向制御傾斜部(103、113L、113R)を配置することにより、表示面素が配向ベクトルの異なる複数のゾーンに分割されるとともに、それぞれのゾーンで均一な配向状態となる。

【0037】図12は表示面素部の平面図であり、上下両電極(101、111)の対向部分をよから見た構造を示している。表示面素の周縁を囲って下側の配向制御傾斜部(103)の帯状領域があり、内部には表示面素の対角線に沿って上側に形成された配向制御傾斜部(113L、113R、113U、113D)のX字型の領域がある。太矢印は中間部の配向ベクトルの平面射影であり、液晶ダイレクターは全層調について平均的にこの状態にあると見なされる。尚、矢印方向は、液晶ダイレクターが、その上側を傾ける方向を表している。図から明らか如く、配向制御傾斜部(113L、113R、113U、113D)により上下左右に分割された4つのゾーン(U、D、L、R)では、配向ベクトルはそれ

(8) 特開平7-311383

向視傾斜部(104)を形成するとともに、下側の透明電極(101)中にエッチングで電極不在部分を形成している。これにより、表示画面の内側で配向制御膜(103)により別々に制御された配向状態は、その境界が配向制御膜(107)によって固定されることとなる。

【0050】配向制御膜(107)に対応する領域では液晶層(120)中に図の点線で示されるような斜めの電界が生じるので、配向制御膜部(104)の作用と合わせて、左のゾーンでは液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられ、右のゾーンでは全て右側へ傾けられる。図20に表示画面基部の平面図を示す。表示画面の周縁を囲って配向制御膜部(104)の帯状領域があり、内部には表示画面の対角線に沿って形成された配向制御膜(107)のX字型の領域がある。配向制御膜(107)によって4つに分割された各ゾーン(U, D, L, R)では、第8, 第9の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は4つのそれぞれの方向を向いた状態にあり、各ゾーン(U, D, L, R)の平均調により全方向について視角依存性が低減され、また、ディスプレイネーションのばらつきが抑えられる。

【0051】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、配向傾斜部をセルの所定の部分に配置したことにより、表示画面を、それぞれ異なる優先視角方向を有する複数のゾーンに分割することができた。そのため、TNセルでは表示画面を左右に分割することにより、左右方向に高かった視角依存性を低くして、広視野角の表示が実現できた。また、垂直向主GBセルでは、上下左右に分割することにより、広視野角が実現されることと、側面角に異なる不均一なディスプレイネーションの出現が防止され、画面のざらつきがなくなり、表示品位が向上した。更に、プレチルト角が不要となるため、配向膜のラビング工程が削減され、製造コストが低減されることも、ラビング時に生ずる静電気がなくなり、TFTの静電破壊が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図2】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図3】本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図4】本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図5】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図6】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図7】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

(8)

た各ゾーン(U, D, L, R)では、液晶ダイレクターは同じ初期垂直配向状態から、4つのそれぞれの方向へ傾けられ、太字印で表される平均的配向ベクトルの平面射影は4方向を向いている。

【0046】このようなセル構造により、例えば紙面の左方向からの視認については、ゾーン(L)の階調が正面からの視認より黒に近づくとともに、ゾーン(R)の階調が黒に近づくために、ゾーン(L, R)の平均調と上下ゾーン(U, D)の合成光が正面からの視認に近づく。他の方向からの視認についても同様の平均化作用がある。全ての方向について視角依存性が低減される。

【0047】また、このように液晶ダイレクターの配向状態を制御することにより、互いに異なる配向ベクトルを有する領域の境界線、即ちディスプレイネーションは、全ての画素について配向制御膜部(106L, 106R, 106U, 106D)のX字型の領域に固定され、画素ごとのばらつきが抑えられる。

(第9の実施例)本実施例が第8の実施例と異なるのは、図17に示すように、表示画面の分割手段として、上側基板(110)に配向制御膜部(115L, 115R)が設けられている点である。下側の透明電極(101)の下部には、表示画面部の大部分に形成された配向制御膜部(102L)が介在し、周縁部は配向制御膜部(104)となっている。上側の透明電極(115)の下側には、全面に配向制御膜部(112L)が設けられ、エッチングなどで表示画面の対角線に沿って不在部分が形成されている。この不在部分では、透明電極(111)が露出されて配向膜(130)に斜面が生じ、配向制御膜部(115L, 115R, 115U, 115D)となっている。配向制御膜部(104, 115)によって規定された左側のゾーンでは、液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられ、配向制御膜部(104, 115R)によって規定された右側のゾーンでは、液晶ダイレクター(121)は全て右側へ傾けられる。

【0048】図18に表示画面部の平面図を示す。表示画面の周縁を囲って配向制御膜部(104)の帯状領域があり、内部には表示画面の対角線に沿って形成された各ゾーン(U, D, L, R)である。第8の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は4つのそれぞれの方向を向いた状態にあり、各ゾーン(U, D, L, R)の平均調により全方向について視角依存性が低減される。とともに、ディスプレイネーションのばらつきが抑えられる。

【0049】(第10の実施例)本実施例では表示画面の周縁の分割手段として、図19に示すように、下側基板(100)に、第7の実施例で説明した配向制御膜(107)を形成している。即ち、下側基板(100)に配

向制御膜部(107)を形成することにより、配向ベクトルの平面射影は4方向を向いている。

【0050】配向制御膜(107)に対応する領域では液晶層(120)中に図の点線で示されるような斜めの電界が生じるので、配向制御膜部(104)の作用と合わせて、左のゾーンでは液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられ、右のゾーンでは全て右側へ傾けられる。図20に表示画面基部の平面図を示す。表示画面の周縁を囲って配向制御膜部(104)の帯状領域があり、内部には表示画面の対角線に沿って形成された配向制御膜(107)のX字型の領域がある。配向制御膜(107)によって4つに分割された各ゾーン(U, D, L, R)では、第8, 第9の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は4つのそれぞれの方向を向いた状態にあり、各ゾーン(U, D, L, R)の平均調により全方向について視角依存性が低減される。とともに、ディスプレイネーションのばらつきが抑えられる。

【0051】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、配向傾斜部をセルの所定の部分に配置したことにより、表示画面を、それぞれ異なる優先視角方向を有する複数のゾーンに分割することができた。そのため、TNセルでは表示画面を左右に分割することにより、左右方向に高かった視角依存性を低くして、広視野角の表示が実現できた。また、垂直向主GBセルでは、上下左右に分割することにより、広視野角が実現されることと、側面角に異なる不均一なディスプレイネーションの出現が防止され、画面のざらつきがなくなり、表示品位が向上した。更に、プレチルト角が不要となるため、配向膜のラビング工程が削減され、製造コストが低減されることも、ラビング時に生ずる静電気がなくなり、TFTの静電破壊が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図2】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図3】本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図4】本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図5】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図6】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図7】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

(7) 特開平7-311383

は液晶ダイレクター(121)は右側へ傾けられ、配向制御膜部(114)の右側のエッジに対応する領域では液晶ダイレクター(121)は左側へ傾けられる。従ってこのように、上側基板(110)に配向制御膜(114)を設けることにより、配向制御膜(114)の作用と合わせて液晶ダイレクター(103)の作用と合わせて液晶ダイレクター(121)は全て右側へ傾けられる。また、配向制御膜(114)の作用と合わせて液晶ダイレクター(103)の作用と合わせて液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられる。

【0042】図14に平面図を示す。X字型に形成された配向制御膜(114)により4つに分割された各ゾーン(U, D, L, R)では、図12で示した第8の実施例と同様、液晶ダイレクターは同じ初期垂直配向状態から、4つのそれぞれの方向へ傾けられる。そのため、全ての方向からの視認に対して、各ゾーン(U, D, L, R)の平均調により認識されるので、視角依存性が低減され、また、ディスプレイネーションのばらつきが抑えられて表示品位が向上する。

【0043】(第8の実施例)図15にセルの断面構造を示す。液晶層(120)を挟んで上下に貼付され、2枚の透明基板(100, 110)上にはITOの透明電極(101, 111)が設けられている。下側の透明電極(101)の下部には、表示画面部の大部分に形成された配向制御膜部(102L)が介在し、周縁部は配向制御膜部(104)となっている。上側の透明電極(111)の下側には、全面に配向制御膜部(112L)が設けられ、エッチングなどで表示画面の対角線に沿って不在部分が形成されている。この不在部分では、透明電極(111)が露出されて配向膜(130)に斜面が生じ、配向制御膜部(115L, 115R, 115U, 115D)となっている。配向制御膜部(104, 115)によって規定された左側のゾーンでは、液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられ、配向制御膜部(104, 115R)によって規定された右側のゾーンでは、液晶ダイレクター(121)は全て右側へ傾けられる。

【0048】図18に表示画面部の平面図を示す。表示画面の周縁を囲って配向制御膜部(104)の帯状領域があり、内部には表示画面の対角線に沿って形成された各ゾーン(U, D, L, R)である。第8の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は4つのそれぞれの方向を向いた状態にあり、各ゾーン(U, D, L, R)の平均調により全方向について視角依存性が低減される。とともに、ディスプレイネーションのばらつきが抑えられる。

【0049】(第10の実施例)本実施例では表示画面の周縁の分割手段として、図19に示すように、下側基板(100)に、第7の実施例で説明した配向制御膜(107)を形成している。即ち、下側基板(100)に配

向制御膜部(107)を形成することにより、配向ベクトルの平面射影は4方向を向いている。

【0050】配向制御膜(107)に対応する領域では液晶層(120)中に図の点線で示されるような斜めの電界が生じるので、配向制御膜部(104)の作用と合わせて、左のゾーンでは液晶ダイレクター(121)は全て左側へ傾けられ、右のゾーンでは全て右側へ傾けられる。図20に表示画面基部の平面図を示す。表示画面の周縁を囲って配向制御膜部(104)の帯状領域があり、内部には表示画面の対角線に沿って形成された配向制御膜(107)のX字型の領域がある。配向制御膜(107)によって4つに分割された各ゾーン(U, D, L, R)では、第8, 第9の実施例と同様に、配向ベクトルの平面射影は4つのそれぞれの方向を向いた状態にあり、各ゾーン(U, D, L, R)の平均調により全方向について視角依存性が低減される。とともに、ディスプレイネーションのばらつきが抑えられる。

【0051】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、配向傾斜部をセルの所定の部分に配置したことにより、表示画面を、それぞれ異なる優先視角方向を有する複数のゾーンに分割することができた。そのため、TNセルでは表示画面を左右に分割することにより、左右方向に高かった視角依存性を低くして、広視野角の表示が実現できた。また、垂直向主GBセルでは、上下左右に分割することにより、広視野角が実現されることと、側面角に異なる不均一なディスプレイネーションの出現が防止され、画面のざらつきがなくなり、表示品位が向上した。更に、プレチルト角が不要となるため、配向膜のラビング工程が削減され、製造コストが低減されることも、ラビング時に生ずる静電気がなくなり、TFTの静電破壊が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図2】本発明の第1の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図3】本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図4】本発明の第2の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図5】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。  
【図6】本発明の第3の実施例に係る液晶表示装置の平面図である。  
【図7】本発明の第4の実施例に係る液晶表示装置の断面図である。

(7)

それは4つの方向へ向けられる。即ち、液晶ダイレクターは同じ初期垂直配向状態から、上下左右のゾーン(U, D, L, R)で、4つのそれぞれの方向へ向けられる。尚、上で図11を用いて説明した作用は、図12においてL-R領域の断面に関するものであったが、U-D領域の断面についても全く同じ作用があることは言うまでもない。

【0038】このようなセル構造により、例えば紙面の左方向からの視認については、ゾーン(L)の階調が正面からの視認より黒に近づくとともに、ゾーン(R)の階調が黒に近づくために、ゾーン(L, R)の平均調と上下ゾーン(U, D)の合成光が正面からの視認に近づく。他の方向からの視認についても同様の平均化作用がある。全ての方向について視角依存性が低減される。

【0039】また、このように液晶ダイレクターの配向状態を制御することにより、互いに異なる配向ベクトルを有する領域の境界線、即ちディスプレイネーションは、全ての画素について配向制御膜部(113L, 113R, 113U, 113D)のX字型の領域に固定され、画素ごとのばらつきが抑えられる。以下、第6の実施例と同様、液晶層として負の誘電率異方性を有したネマチック液晶を用いた垂直配向構造のGBセル液晶セルについて、配向制御膜部によって液晶ダイレクターの配向を制御し、表示画面を複数のゾーンに分割して視角依存性を低減した本発明の第7から第10の実施例を説明する。

【0040】(第7の実施例)本実施例は第6の実施例に類似するので詳細な説明は省略する。図13にセル構造の断面図である。図13に示された第6の実施例と異なるのは、上側基板(110)に配向制御膜部(111)中に電極不在部分である配向制御膜(114)が形成されている点である。配向制御膜(114)はITOの成膜後にエッチングなどで形成されている。配向制御膜(114)に対応する領域では、液晶層(120)に電界が生じないが、または、微弱で液晶の配向膜以下であるため、液晶ダイレクター(121)は初期の配向状態に固定されている。そのため、配向制御膜部(103)により表示画面部の周縁から制御された配向状態は、液晶の誘電率異方性により、配向ベクトルの異なる両ゾーンの境界が配向制御膜(114)により固定されて分割される。

【0041】尚、配向制御膜(114)は電極が不在であるが、これに對向する下側の透明電極(101)の領域には電極が存在している。このため、配向制御膜(114)に対応する液晶層(120)中には、図13の点線で示すような斜め方向に電界が生じる。負の誘電率異方性を有する液晶ダイレクター(121)は電界方向に直角な方向へ配向するが、初期配向状態から最短で電界に直角な方向へ向くように傾斜を起こす。即ち、配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

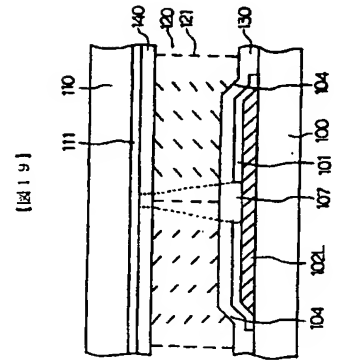
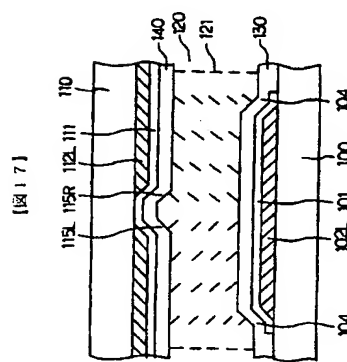
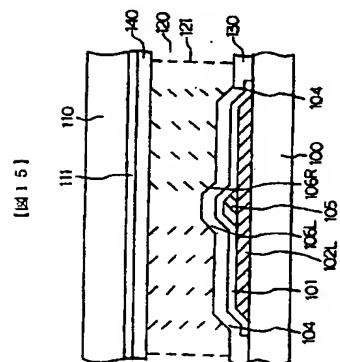
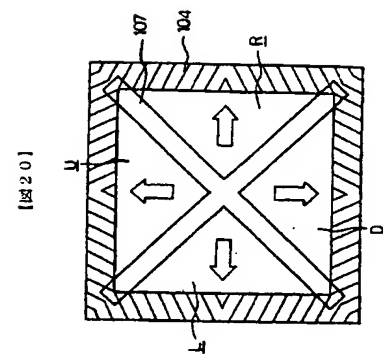
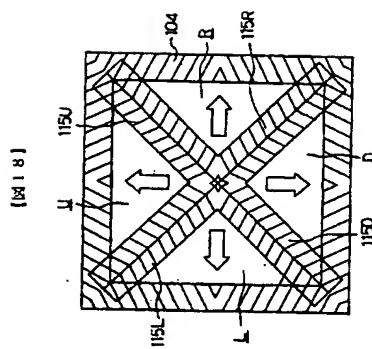
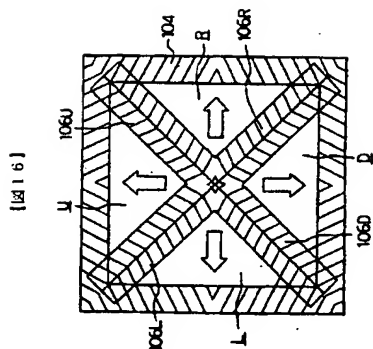
配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

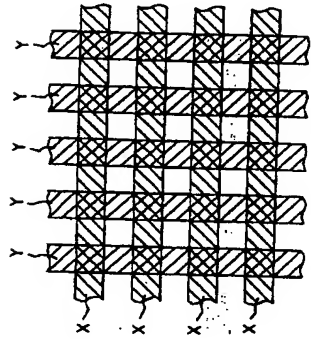
配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

配向制御膜(114)の左側のエッジに対応する領域で

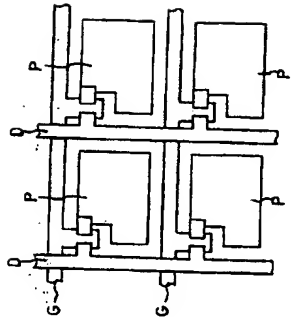




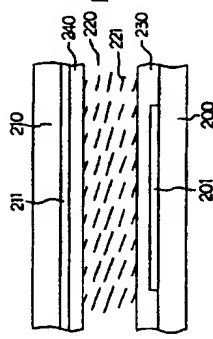
【図 2 1】



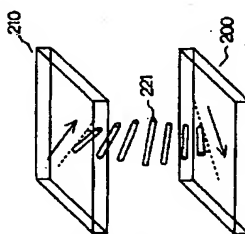
【図 2 2】



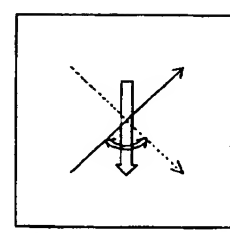
【図 2 3】



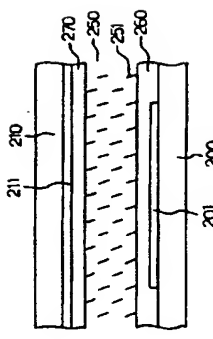
【図 2 4】



【図 2 6】



【図 2 5】



【図 2 7】

